

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-180976  
 (43)Date of publication of application : 11.07.1997

(51)Int.CI. H01L 21/02  
 H01L 21/66  
 // G05B 15/02

(21)Application number : 08-228950 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD  
 (22)Date of filing : 29.08.1996 (72)Inventor : RI MINGO

(30)Priority

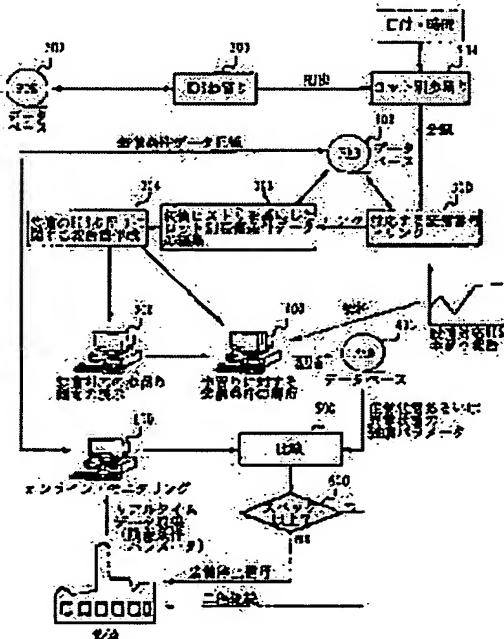
Priority number : 95 9553372 Priority date : 21.12.1995 Priority country : KR

## (54) CONTROL METHOD OF SEMICONDUCTOR MANUFACTURING PROCESS BY FEEDBACK OF FAILURE ANALYSIS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control a semiconductor manufacturing process by the feedback of failure analysis capable of quickly coping with failures by a method wherein the data base of an equipment history is constructed in real-time monitoring a semiconductor manufacturing process line on-line.

**SOLUTION:** A yield analysis of each lot and the process condition of a semiconductor manufacturing equipment matches each other in correlation, and a process monitoring data base 402 is constructed basing on the data of abnormal conditions obtained through a specific yield reduction and an abnormal manufacturing equipment failure. Then, the process conditions of a semiconductor manufacturing equipment are acquired on-line in real time to construct an equipment data base 102. The obtained process conditions are checked in real time referring to the process monitoring data base 402, and the semiconductor manufacturing equipment is made to stop operating when the similarity of the process conditions obtained in real time to the abnormal process conditions is higher than a certain value prescribed by specifications.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.03.2002  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-180976

(43)公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 21/02			H 01 L 21/02	Z
21/66			21/66	A
// G 05 B 15/02	0360-3H		G 05 B 15/02	Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-228950  
(22)出願日 平成8年(1996)8月29日  
(31)優先権主張番号 1995 53372  
(32)優先日 1995年12月21日  
(33)優先権主張国 韓国(KR)

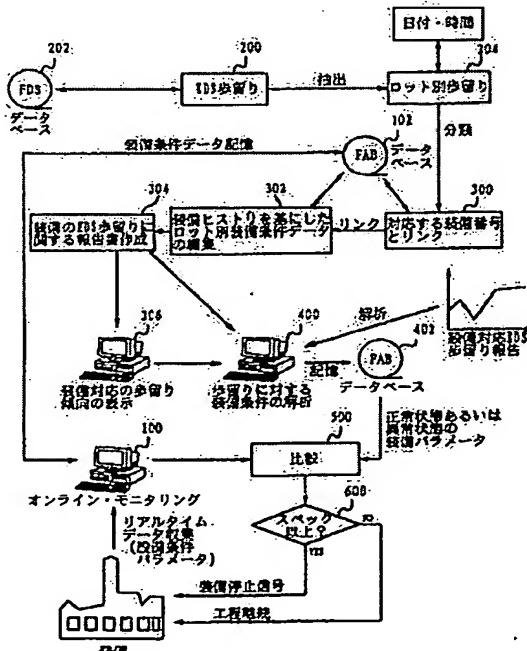
(71)出願人 390019839  
三星電子株式会社  
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416  
(72)発明者 李民豪  
大韓民国京畿道龍仁郡器興邑農書里山24番地  
(74)代理人 弁理士 志賀正武(外2名)

(54)【発明の名称】 不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法

(57)【要約】

【課題】 半導体製造工程ラインをオンラインモニタリングして装備ヒストリのデータベースを実時間的に構築することにより、即刻対応の可能な不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法を提供する。

【解決手段】 ロット別の歩留り分析と半導体装備の工程条件との相関関係をマッチングさせて特定の歩留り低下や非正常的な装備不良である場合の非正常の工程条件の情報から工程監視データベースを構築する段階；実時間的に半導体装備の工程条件をオンラインによって取得して装備データベースを構築する段階；前記工程監視データベースを参照して実時間的に取得された工程条件をチェックする段階；および前記実時間的に取得された工程条件と非正常の工程条件との類似度が予め定められたスペック以上である場合には当該工程装備の動作を中止する段階を具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロット別の歩留り分析と半導体装備の工程条件との相関関係をマッチングさせて特定の歩留り低下や非正常的な装備不良の場合の非正常の工程条件の情報から監視データベースを構築する段階；実時間的に半導体装備の工程条件をオンラインによって取得して装備データベースを構築する段階；前記監視データベースを参照して実時間的に取得された工程条件をチェックする段階；および前記実時間的に取得された工程条件と非正常の工程条件との類似度が予め定められたスペック以上である場合には当該工程装備の動作を中止する段階を具備することを特徴とする不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法。

【請求項2】 前記データベースを構築する段階は、ロット別の歩留りデータを非正常的な歩留り低下や装備不良に因る歩留り変動等によって分類する段階；その分類された歩留りの非正常的な原因を分析するために前記装備データベースを参照して対応する装備番号とリンクさせる段階；そのリンクされた装備のヒストリを前記装備データベースから読み取ってロット別の工程条件のデータを編集する段階；およびその編集されたデータにより報告書を作成して装備対応のロット別の歩留りの傾向、または推移を表示させる段階を具備することを特徴とする請求項1記載の不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法。

【請求項3】 ロット別の歩留り分析と半導体装備の工程条件との相関関係をマッチングさせて特定の歩留り低下や非正常的な装備不良の場合の非正常の工程条件の情報から監視データベースを構築する段階；実時間的に半導体装備の工程条件をオンラインによって取得して装備データベースを構築する段階；前記監視データベースを参照して実時間的に取得された工程条件をチェックする段階；および前記実時間的に取得された工程条件と正常の工程条件との差異が予め定められたスペック以上である場合には当該工程装備の動作を中止する段階を具備することを特徴とする不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体製造工程の制御方法に関し、特に不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、半導体装置はロット単位で同一の工程条件のもとに作られた後、各ダイに対する電気的なテスト過程をへて、その不良ダイおよび正品ダイがチェックされ分類（E D S : E lectric Die Sort）されてロットまたはウエハ当たりの歩留りが決定される。したがって、ロット単位の半導体製造工程が完了された状態においては、最終の歩留りに及ぶ各単位工程の相関関係

を分析するために不良分析の過程を遂行する。

【0003】 図1を参照すると、従来の半導体製造工程においては、作業日誌を参照してランが進行された半導体装備と当該ランの工程条件、例えば温度、圧力、真空状態、使用ガスの種類およびその成分比等を記録した装備データベース12を設け（ステップ10）、また各ダイに対する電気的なテスト過程をへて、その不良ダイおよび正品ダイがチェックされ分類されてロット別の歩留りに対する歩留りデータベース22を設ける（ステップ20）。

【0004】 前記歩留りデータベース22の作成のための各ロット別のE D S歩留りのチェック時にロット別の特定の歩留り低下や、特定の工程における不良の発生時、または装備の非正常な条件による不良の場合と推定される場合には（ステップ24）、その不良や歩留り低下が発生したウエハ、あるいはランが進行された装備を探し（ステップ24）、前記設けられた装備データベースを参照して正常的なウエハ、またはランが進行された装備を探し出す（ステップ30）。そして、前記チェックされた非正常的な装備データと検索された正常的な装備データと、装備および工程条件と歩留りとの相関関係の分析、有意差検定等の統計的な処理方法、或いはグラフィック処理等を通じた視覚的な分析によって（ステップ40）相互比較して歩留り低下、或いはその不良を誘発した単位工程の装備を探して（ステップ50）そのときの装備の状態および工程の条件等をチェックして非正常の条件を推定する。

【0005】 このように従来のその不良分析の過程は分析するのに所要時間が長くかかるばかりでなく、たとえ迅速に分析されるとても、既にランが進行された後の結果論的な不良分析であるので、不良分析が完了された時点においては非正常的な条件のもとにウエハ工程が進行中であるので、既にその不良や歩留り低下を防げなくなる事後処理に過ぎなかった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的はこのような従来技術の問題点を解決するために、過去の不良分析の結果と現在の各工程条件を実時間的に比較して不良が推定される工程条件が発生した場合には、直ちに当該工程装備の動作を中止することができる不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するためには本発明の方法は、ロット別の歩留り分析と半導体装備の工程条件との相関関係をマッチングさせて特定の歩留り低下や非正常的な装備不良である場合の非正常の工程条件の情報から工程監視データベースを構築する段階；前記実時間的に半導体装備の工程条件をオンラインによって取得して装備データベースを構築する段階；前記工

程監視データベースを参照して実時間的に取得された工程条件をチェックする段階；および前記実時間的に取得された工程条件と非正常の工程条件との類似度が予め定められたスペック以上である場合には当該工程装備の動作を中止する段階を具備することを特徴とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面に基づき本発明に対してより詳細に説明する。図2は本発明による不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法の流れを示す。

【0009】半導体の製造は自動化ラインに沿ってロット単位でウェハを移送しながら、露光工程、イオン注入工程、熱処理工程、エッチング工程、蒸着工程、メタライシング工程等のいろんな単位の工程等をへてウェハ上に同一のパターンをもつ多量の半導体チップ、即ちダイを同一の工程条件の下に製造する。各単位の工程は、当該装備と工程条件、即ち温度、圧力、真空状態、ガス状態およびその成分比等の多様な装備ヒストリを持つことになる。したがって、ロット番号によりその時毎の装備ヒストリが作成される。

【0010】このような前記装備ヒストリは図2のオンライン監視装備100によって実時間的にモニタリングされ、取得された各ロット別の装備ヒストリは装備データベース102として構築される。

【0011】上述の製造ラインをへて完成された半導体装置はテスト過程をへる（ステップ200）。各種のテスト過程においては、ウェハ上のダイが正常もしくは不良であるかをテストし、もし不良の場合にはインкиングなどを通してその不良を表示し、そのテスト結果のロット単位の歩留りデータを獲得して歩留りデータベース202を構築する。また、ロット別の歩留りデータは非正常的な歩留り低下や装備の不良による歩留りの変動等で分類され（ステップ204）、このような非正常的な原因を分析するために装備データベース102を参照して対応する装備番号とリンクされる（ステップ300）。

【0012】そのリンクされた装備のヒストリを装備データベース102から読み取ってロット別の工程条件のデータを編集する（ステップ302）。その編集されたデータで報告書を作成して装備対応のロット別の歩留りの傾向、または推移を表示させる（ステップ306）。

【0013】一方、前記報告書の内容を参照して回帰分析、または有意差検定等の統計的な分析アルゴリズムによって非正常的なEDS歩留り低下や装備の不良による歩留りの変動等を分析し（ステップ400）、その分析

された非正常的な装備対歩留りの相関関係による装備の工程条件を監視データベース402として構築する。

【0014】前記オンライン監視装備100によって、現在ランされる装備の工程条件と、前記監視データベース402を参照して得られる現在ランされる装備に対する非正常時の工程条件とをリアルタイム的に比較し（ステップ500）、その類似度が予め定められたスペック以下である場合には、正常な動作状態と見なして装備の動作を維持し、定められたスペック以上である場合には、装備の動作を中止する（ステップ600）。

【0015】また、装備の動作状態を判定する他の方法として、オンライン監視装備100によって、現在ランされる装備の工程条件と、データベースを参照して得られる現在ランされる装備に対する正常時の工程条件とをリアルタイム的に比較し、その差異が予め定められたスペック以下である場合には、正常な動作状態と見なして装備の動作を維持し、定められたスペック以上である場合には、装備の動作を中止する。

【0016】以上のように本発明では、半導体製造ラインをオンラインモニタリングして装備ヒストリを実時間的にデータベースとして構築すると共に、不良の分析によって予め構築された監視データベースを参照して現在ランされる装備の非正常的な状態を検出し、そのような非正常的な工程条件が検出される場合には歩留り低下のような非正常的な状態と推定して装備の動作を中止することができるので、装備の非正常的な状態に対して即刻的に措置を取ることができる。

## 【0017】

【発明の効果】つまり、本発明では事後処理ではなく、現場で実時間的に非正常的な状態に対して即刻的な措置が可能であるので、工程の不良を未然に防止することができ、したがって窮屈的に歩留りの低下を防ぐことができる。

## 【図面の簡単な説明】

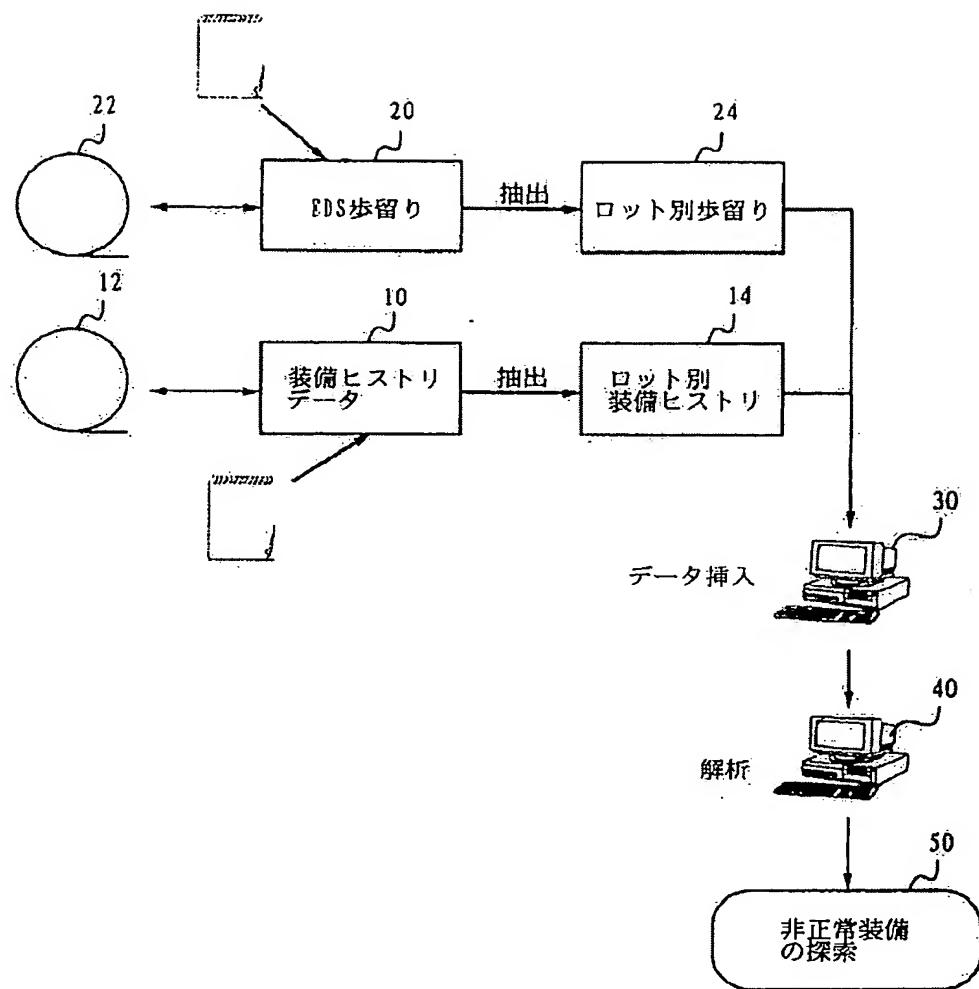
【図1】 従来の不良分析システムの分析過程の流れを示した系統図である。

【図2】 本発明による不良分析のフィードバックによる半導体製造工程の制御方法を示した系統図である。

## 【符号の説明】

- 40 100 オンライン監視装備
- 102 装備データベース
- 202 歩留りデータベース
- 402 監視データベース

【図1】



【図2】

